(5.)

DISPUTATIO PHYSIOLOGICA INAUGURALIS,

DE

RESPIRATIONE;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE REVERENDI ADMODUM VIRI

D. GEORGII BAIRD, SS. T. P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NECNON

AMPLISSIMI *SENATUS ACADEMICI* CONSENSU, ET NOBILISSIMÆ *FACULTATIS MEDICÆ* DECRETO;

Pro Gradu Doctoris,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS:

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

JOANNES LEE,

Anglus,

CHIRURGUS.

SOCIET. PLIN. EDIN. SOC.

"And the Lord God formed Man of the dust of the ground, and breathed into his nostrils the breath of life; and Man became a living soul." GENESIS, cap. ii. v. 7.

AD KALENDAS AUGUSTI, HORA LOCOQUE SOLITIS.

EDINBURGI:

EXCUDEBAT P. NEILL.

MDCCCXXV.

AVUNCULO SUO CARISSIMO,

GEORGIO BRAY, ARMIGERO,

E DUCIBUS

PRIMÆ (REGIS) SATELLITUM EQUESTRIUM COHORTIS;

QUI,

MULTIS PRÆLIIS,

SUMMAM PROBAVIT VIRTUTEM;

HOCCE OPUSCULUM,

PEREXIGUUM GRATI ANIMI TESTIMONIUM,

PROPTER MULTA AMICITIÆ OFFICIA,

SUMMA CUM OBSERVANTIA,

SACRUM VULT

AUCTOR.

To Dr Woodforde

With the regards and

wishes of his friend

DISPUTATIO PHYSIOLOGICA

INAUGURALIS

DE

RESPIRATIONE.

Auctore JOANNE LEE.

In fabricando corpore humano, Natura propria assignavit munera singulis, e quibus constat, organis; in quibus rite perfectis secunda consistit valetudo, iisdemque turbatis aut impeditis, morbi, quin et mors affertur. Actio quidem nonnullorum ex his organis suspendi aut mutari potest, cæteris nihil affectis integroque corpore; alia vero sunt, quorum functiones ne minimum quidem turbari possunt, quin perniciosissimi inde oriantur

effectus. Inter hujusmodi organa recenseri debent ea, quibus spiritus perficitur, prima illa actio quam in lucem editi peragimus, atque ultima, quam vires interituri corporis efficere valent.

Spiritus functio sustinetur aëre admisso in thoracem, atque vicissim inde expulso : duobusque inservit usibus, nempe ad loquelam nobis impertiendam, sive ad potestatem cogitationes sono exprimendi dandam, aliisque mutuo communicandi, et ad mutandum dotes sanguinis, eo modo ut ad vitam sustentandam accommodetur. In hacce disputatatione non nisi de iis dicam, quæ ad posteriorem spiritus usum attinent. Sed antequam in naturam actionum, quæ in Respiratione fiunt, descendam, haud alienum erit paucis exponere organa quæ hanc perficiunt functionem.

Ad linguæ radicem exiguum est os semilunare, cui ex similitudine Græcæ literæ Upsilon, anatomici nomen Hyoiden dederunt. Proxime infra hoc os, tubus cartilaginosus longus oritur, qui extendens sese ad pulmones, vehit atque revehit aërem ad eum modum usumque, de quibus jam dictum est : hic tubus Aspera Arteria sive Trachea nominatur, parsque ejus superior, sive ea pars quæ proxime cum hyoide osse commissa est, Larynx

vocatur, in quo solo vocis sedes est. Larynx ex quinque componitur cartilaginibus, quarum maxima, ea quæ ima esse videtur, quæ tamen non revera ima est, eum efficit tumorem anteriori colli parte, præsertim in maribus, cui Pomum Adami nomen imposuerunt. Ea cartilago non perfectus est annulus, sed in posteriori parte aperta est, eamque partem, quæ deficit, duæ minores cartilagines occupant, quæ simul cum illa glottidem sive aperturam ab ore efficiunt. Ex his tribus cartilaginibus, prima nominatur Scutiformis sive Thyroidea; cæteræ duæ, Arytenoideæ sive Infundibuliformes; quarta cartilago, proxime supra hanc aperturam posita, eandem claudit inter devorandum, cibumque in œsophagum dirigit, cui, ex situ, nomen Epiglottis impositum est. Hæ quatuor cartilagines quinta sustinentur, quæ iis basin efficit, angusta ante, latior pone, et ex sigilli similitudine, nomen Cricoideam sive Annularem accepit. Larynx contrahitur atque augetur, aliter atque aliter, musculorum multorum potestate atque vi resiliendi, qua cartilagines ejus præditæ sunt; intus munitur membrana mucosa, vasculis referta, sensuque acuto prædita, quæ ab oris membrana sese extendit.

Larynx cum pulmone commissa est, per asperam arteriam et Bronchia. Aspera arteria canalis est compositus ex annulis fibro-cartilaginosis, membranis, arteriis, venis, vasis lymphaticis nervisque instructis; et ad bronchia reperiuntur corpora quæ Ganglia bronchialia sive Glandulæ nominantur.

Annuli fibro-cartilaginosi in arteria aspera variant numero a sexdecim ad viginti: annuli non perfecti sunt, sed ad partem posteriorem deficiunt; fibrosa membrana eam partem occupante, quo faciliores sint motus ipsius tubi, ac ne œsophagus inter devorandum comprimatur. Annuli, e quibus bronchia composita sunt, annulis arteriæ asperæ similes sunt, nisi in eo quod sæpe ex duobus tribusve partibus disjunctis constant; dum annuli arteriæ asperæ unam partem tantummodo habent: annuli bronchiorum præterea minores sunt, et in ulterioribus ramulis exiguæ granulæ tantum reperiuntur, quæ paulatim imminuuntur, donec in ultimis prorsus evanescant.

Glandulæ Bronchiales sunt exigua corpora, in parte bronchiorum interna sita, numerosa, varia magnitudine atque figura; in pueris colore rubro sunt, in adulto homine fusco colore, qui ad ni-

grum vergit: structura parum firma, quoniam facile digitis comprimuntur, quibus colorem suum impertiunt. Quidam Anatomici affirmant ductus habere, quibus effundant humorem proprium ad partem bronchiorum internam lubricandam. Alii, inter quos HALLER, proponunt se reperisse vasa lymphatica ad eadem serpentia, aut inde tendentia ad ductum thoracicum. FOURCROY sibi persuadet, colorem earum nigrescentem oriri a carbonio ibi coacervato, quod inter spiritum a sanguine separatur.

Post primam divisionem, bronchia pulmones intrant. Hi sunt duo organa spongiosa atque vasculosa, haud parva mole, ad thoracis latera sita. Eorum parenchyma in lobos, dein in lobulos divisum est; quorum figuræ atque magnitudines definire difficile est. Lobulo pulmonis diligenter investigato, patet texturam ejus spongiosam esse, cujus areolæ adeo sunt exiguæ, ut opus sit vitro haud parum convexo, ut manifestæ fiant: hæ areolæ cunctæ inter se communicant, atque tenui lamina telæ cellulosæ circundatæ sunt, qua a vicinis lobulis diductæ sunt.

Ad singulos lobulos ramulus Bronchiorum transmittitur, simul cum ramulo arteriæ pulmo-

nalis ; hic in ipso lobulo distribuitur, modo parum comperto ; videtur tamen desinere in plurimas venarum pulmonalium radiculas. Quidam anatomici credunt, areolas compositas esse e plurimis vasculis quibus arteriæ pulmonalis ramuli terminantur, et quibus venæ pulmonales incipiunt, varie intertextis atque commistis. Bronchiorum ramulus, qui ad lobulum adit, eum non ingreditur ; sed quum primum ad parenchyma pervenerit, finitur. Pars nervi vagi et nonnulla filamenta ex sympathetico magno, pulmonibus impenduntur ; sed parum compertum est quomodo distribuantur. Pars exterior pulmonis Pleura tecta est, membrana peritonæo simili, quod ad structuram atque munera attinet.

Thorax in quo pulmones siti sunt, componitur e sterno ante, vertebris dorsalibus pone, costisque a lateribus, et a ventre diducitur musculo, cui nomen Diaphragma datur. Costæ, quæ partem thoracis constituunt, nominantur Sterno-vertebrales sive veræ, cum vertebris dorsalibus pone articulis junctæ, et cum sterno ante, per cartilagines commissæ sunt.

Plurimi musculi cum ossibus thoracem efficientibus, connexi sunt : nonnulli ex his muscu-

lis destinantur ad costas minus obliquas reddendas, ita ut amplietur thorax ; alii ad detrahendas costas, ita ut grandiorem angulum cum columna vertebrali efficiant, thoracemque hoc modo coarctent.

Respiratio ex duabus actionibus constat, ex inspiratione nempe et expiratione. In priore musculorum actione, qui in thorace positi sunt, capacitas ejusdem augetur, unde pulmones quoque ampliantur, aërque descendit, ut iterum rite pulmones impleat. In expiratione, musculi qui inter inspirationem contracti fuerant, iterum relaxantur, musculique adversi sese contrahunt, unde capacitas thoracis imminuitur, ejusque latera in pulmones conjiciuntur, ita ut collabantur expellantque aërem quem inter inspirationem acceperint.

Thorax ampliari potest a parte inferiori, a lateribus, et ab anteriori parte ; sive diametra ejus præcipua extendi queunt. Præcipua et fere sola causa ampliationis thoracis, quod ad longitudinem attinet, est diaphragmatis contractio, qua partes ejus laterales descendunt, ita ut thorax non possit non ampliari, neque abdomen non imminui. Latera hujus musculi quæ carnosa sunt, et proxi-

me sub pulmonibus, longius descendunt quam centrum, quod aponeuroticum nequit per se aliquid efficere ; et præterea, cum sterno et pericardio commissum, situ retinetur. In plerisque exemplis descensus diaphragmatis sufficit ad ampliandum thoracem ; sed sternum quoque et costæ ita positum suum mutant, quod ad columnam vertebralem attinet, ut hoc modo etiam thorax augeatur.

Quomodo inter spiritum, costæ et sternum moveantur, diu inter Physiologos disputatum fuit. Veteriores Anatomici, ex structura et situ musculorum inter costas, judicarunt exteriores musculos contractione molem pectoris augere, ideoque inspirationi inservire ; contra vero interiores musculos thoracem minus capacem reddere. Quæ opinio nonnullis recentioribus placuit. SABATIER, circa annum 1778, tum ex animadversione eorum quæ in vulneribus thoracis fiunt, tum ex experimentis de industria in canibus factis, collegit musculos inter costas internas atque externas ad thoracis coarctationem conferre, ideoque pro musculis expirationis habendos esse. MAYER primus contrariam proposuit opinionem, utrosque, nempe, ad inspirationem destinari ; quam quidem opinionem HALLER strenue defendit, et hodierni fere

cuncti inierunt. Ille suadet, musculos inter costas potissimum ad easdem elevandas conferre, primamque costam fere immobilem ita ut, summis intercostalibus contractis, secunda costa sursum trahatur, et ita deinceps cæteræ costæ, alia post aliam, superiori fixa reddita, eleventur, costis usque ad septimam mobilioribus, pro eo ut inferiores sint.

Obliquitas fibrarum in his musculis mirum in modum accommodatur ad elevandas costas; multo minor enim nisus postulatur, quam si fibræ rectæ fuissent; ideoque in munere corporis tam perpetuo fatigationem præcavetur. Nihilominus cuncti fere auctores sibi persuaserunt, obliquitatem fibrarum ad augendam eorum vim tantummodo destinari. Vir illustrissimus MONRO Secundus, primus ostendit quo consilio natura has fibras obliquas fecerit; et in libro eximio, cui titulus est, "Elements of Anatomy," a Doctore MONRO Tertio nuper edito, ea de hac re traduntur:

"When oblique muscles consisting of the same number of fibres as straight muscles, are placed between two parallel lines, or between bones or other substances, which, when they are moved remain parallel to each other, or nearly so; al-

though their loss in strength be exactly in the proportion which their length bears to the direct distance between the parallel lines; yet, we have found that they are capable of performing a much more extensive motion with the same proportional decurtation of fibres, on a motion of the same extent, with less decurtation of fibres. Nay, that they are capable of bringing the parallel lines into contact with each other, which it is evidently impossible could be done by straight muscles.

"The most striking instance of this kind is found in the intercostal muscles; for, in this part of the body nature, for the defence of the heart and lungs, forms the ribs as broad, and the spaces between them as narrow, as is consistent with their safety. Hence straight or perpendicular muscles between the ribs would not have had sufficient length for producing the proper motion of the ribs; and we find that a great degree of their obliquity is required to produce sufficient motion.

"In this part of the body, we may remark another beautiful application of oblique muscles; for we find a second row of oblique intercostal muscles within the first, serving two material

purposes, viz. In the first place, that this row compensates for the loss of strength, that the first row has suffered by its obliquity; and in the next place, that the two rows conspiring, raise the ribs as directly upwards, as could have been done by straight muscles, and press them as little forwards or backwards against their articulations as these would have done *."

Costarum cartilagines generali thoracis ampliationi inservire videntur; tum eundem modo transverso dilatando, tum sternum antrorsum ferendo: quum primum in os versæ fuerint, vimque resiliendi amiserunt, thorax prorsus immobilis fit.

Thorax inter spiritum ampliatur, tum ab anteriori parte, tum a lateribus, tum a parte inferiori. Hæc ampliatio in inspiratione tres habet gradus; primo in solita respiratione, in qua diaphragma deprimitur, et thorax parum manifeste elevatur: dein in magna inspiratione, in qua, elevatio thoracis evidens est, diaphragmate simul depresso; tum validissima inspiratione, in qua thorax omni parte augetur, quantum pectoris machinatio sinit. Expiratio, sive thoracis reditus ad solitum molem, inspirationem excipit. Machi-

* Monro's Elements of Anatomy.

natione prorsus contraria efficitur. Fit vi elastica cartilaginum ac ligamentorum costarum, quæ, relaxatis musculis, quibus costæ elevata fuerant, ad priorem situm assumendum tendunt, adjuvantibus simul multis musculis, quibus omnes thoracis partes detrahuntur. Inter eos musculos qui numerosi sunt admodumque validi, memorari debent magni abdominis musculi, serratus posticus inferior, latissimus dorsi, sacro-lumlalis, &c.

Coarctatio thoracis, sive expiratio, tres quoque habet gradus: primo solitam expirationem; dein magnam inspirationem, tum validissimam expirationem. In solita expiratione, relaxatum septum transversum sursum truditur visceribus abdominis, quæ comprimuntur musculis in parte hujus cavi anteriori, ita ut diametron perpendiculare brevius reddatur: magna expiratio perficitur relaxatione musculorum inspirationis et modica musculorum expirationis contractione, ita ut costæ ad solitum situm redeant: Sed coarctatio thoracis potest adhuc longius procedere, si musculi abdominis cæterique expirationis musculi, valide contrahantur; diaphragma adhuc magis sursum truditur, costæque longius descendunt, basis pecto-

ris conoidei subsidit atque imminuitur, ideoque thorax minus capax redditur: quæ quidem est coacta expiratio.

Inspecto diligenter sceleto, animadversionibus factis in vivo copore, inter anatomicos fere constat respirationem non prorsus eadem ratione in fœminis atque in maribus perfici. Illæ enim videntur magis uti musculis circa thoracem, hi magis diaphragmate. Hoc modo ab impedita respiratione in graviditate, aliqua saltem ex parte, prævcavetur.

Celeberrimus Boyle primus videtur ostendisse veram causam aëris decensus in pulmones, quum thoracis capacitas augetur. Prima pars operis est thoracis expansio, quoniam nullus est aër inter pleuram costalem ac pulmonalem, quasi in vacuo suspensi pulmones afficiuntur: hi quoque expanduntur, ita ut iterum accurate thoracem impleant; aërque externus in vesiculas ruit, quasi in excipulum partim vacuefactum *soliti apparatus ad aërem exhauriendum*, quoties communicatio cum aëre externo efficitur. Aër pulmones intrat, quia expansi fuerint, neque dilatantur, ut olim opinio fuit, vi aëris in eosdem ruenti.

Multi ex veterioribus anatomicis sibi persuaserunt, pulmones præditos esse vi quadam motus, qua mutationes expansionis et coarctationis effici possent citra mutationem capacitatis in toto pectore. Quod quidem conati sunt experimentis ostendere, sed procul dubio in his fallacia fuit. Nullum alium modum habemus compertum, quo motus animalis machinæ effici queant, nisi fibrarum musculosarum contractione; et etiamsi musculosa fabrica vesiculis attributa est a nonnullis auctoribus magni nominis, magis recentes atque accuratæ observationes eam opinionem prorsus falsam ostenderunt. Pulmones cum cæteris texturis quæ telam cellulosam habent, vi resiliendi sunt præditi, ex qua, supra quendam modum, distenti reagere possunt, atque partem ejus aëris qui continetur expellere. In respiratione tamen prorsus sunt passivi, quoniam semper sunt in contactu cum thoracis parietibus.

Respirationum numerus, quæ spatio minuti fiunt plerumque ad octodecim aut viginti est, quod tamen multum variat in singulis. Celeberrimus vir DAVY, affirmat, se spiritum reciprocare vicies sexies, aut vicies septies minuti spatio; dum MAGENDIE, vir satis illustris, nos certiores facit, se non nisi quindecies eodem spatio spirare. Quod

quidem multum variet, opus est diversis corporis conditionibus; somno nempe, motu, ventriculi distentione, thoracis capacitate, animi affectibus, similibusque causis.

Quantitas aëris, quæ pulmones intrat singulis inspirationibus, res est de qua auctores multum variant. Si vero ad quadraginta pollices cubicos singulis inspirationibus proponitur, haud multum a vero distat; et quantitas quæ contineri potest in pulmonibus, ad ducentos et octoginta est. Quantitas, quæ a pulmonibus expellitur, videtur aliquanto minor esse quam quæ inhalatur; præcipua tamen mutatio fit in qualitate aëris qui expiratur. Magna enim pars aëris inspirati in pulmonibus retinetur, dum haud parva quantitas gasis acidi carbonici e corpore expellitur; et quoniam sanguinis color, ut bene notum est, a purpureo ad coccineum mutatur, dum per pulmones transit, celeberrimus LAVOISIER conatus est ostendere colorem purpureum oriri a carbonio, quod in sanguine continetur, quum ad pulmones venerit, et colorem coccineum acquisitum esse propter hoc super vacuum carbonium amissum, oxygeniumque loco ejus acquisitum: inter quas mutationes magna calorici quantitas evolvitur,

ex aëre in cellulas spirituales admisso, qui cum oxygenio conjunctus in vasa sanguifera exigua vicina transit.

Quod ad causam oxygenii amissi quod inter spiritum evanescit, variæ sustinentur opiniones: LAVOISIER cum aliis multis suadet, oxygenium in corpore retineri, et simul cum sanguine arterioso in sanguinis circuitum intrare; dum alii affirmant sese conjungere cum carbonio e sanguine venoso in pulmonibus, inter expirationem evoluto. Opinio, quam LE GRANGE sustinet ab utraque aliquantum differt, et videtur facile cuncta explicare phænomena. Secundum illius opinionem, sanguis, dum transit per vasa pulmonis capillaria oxygenium absorbet, quod parum firme cum tota sanguinis massa conjungitur; hac conjunctione color ejus mutatur a purpureo ad coccineum; sanguis hoc modo oxygenio conjunctus per arterias fertur; dum sanguis corpus circumit, oxygenium sanguinis massam relinquit, et conjungit se intime cum hydrogenii atque carbonii parte quæ in eo continetur; ex qua mutatione colorem rubrum amittit, purpureumque acquirit colorem. Hæ conjunctiones ex oxygenio cum carbonio atque hydrogenio, per venas deferuntur, donec

ad pulmones pervenerint, ubi, quum jam ad alteram oxygenii portionem conjunctæ sunt, e sanguine evolvuntur, ita ut acidum carbonicum et vaporem aquosum efficiant, quæ in aëre expirato reperiuntur.

Doctor CRAWFORD vult hoc modo rationem reddere carbonii continuo e pulmonibus expulsi: partes solidæ animalis corporis ad ruinam perpetuo sunt pronæ; earum particulæ continuo mutantur; eæ, quæ non amplius idoneæ sunt ad munus suum, submoventur, novæque in earum locum sufficiuntur. Sanguis arteriosus, qui ad cunctas distribuitur partes vasis capillaribus, hocce munere fungitur; is materiem nutrientem vehit ad singulas partes, qua opus sit, apponit, simulque partes corruptas jam inutiles noxiasve factas absumit, atque easdem ad pulmones vehit, ubi cum oxygenio conjunguntur, atque cum aëre expirato eliminantur.

Propter hanc materiam adjectam sanguis arteriosus, ut Doctori CRAWFORD placet, in venosum convertitur; qua iterum submota, in pulmonibus, sanguis venosus ad arteriosum mutatur. Acidum carbonicum, quod inter spiritum formatur, aliquanto minori mole est quam oxygenium quod consumitur; proportione, secundum BOSTOCK

37: 45. Pondus oxygenii, quod viginti quatuor horis evanescit, duas libras cum unciis octo idem auctor æquare affirmat, quod pedes cubicos viginti sex exsuperat; pondus acidi carbonici eodem spatio evoluti, tres libras sive pedes cubicos viginti duos æquare. Patet quoque ex proportione qua oxygenium et carbonium in acido carbonico existunt, plus oxygenii evanescere quam opus est ad acidum carbonicum evolutum gignendum. Nihilominus vero novissima experimenta quæ GAY LUSSAC et DAVY instituerunt, fidem faciunt aliquanto plus acidi carbonici expirari, quam oxygenio absumpto respondeat *.

Quidam physiologi suaserunt partem oxygenii supervacuam cum hydrogenio sese conjungere, et sub aquæ forma e sanguine emitti. Sed impromptu est monstrare, unde vapor aquosus derivetur sine aliqua hujusmodi hypothesi de formatione ejus, ex elementis sive in pulmonibus, sive in vasis sanguiferis. Membrana, quæ bronchia cellulasque spiritales vestit, copioso mucoso humore defenditur, et quoniam pulmones perpetuo

---

* Vide MAGENDIE, ad p. 309.

calent ad gradum xcvi^{um}, judicandum est aquam derivari ex hoc humore partim in vaporem verso.

Notatu dignum est, mutationes, quæ fiunt inter spiritum, haud parum variari a rebus externis causisque vires corporis vitales afficientibus. Ex serie experimentorum quam CRAWFORD instituit, comperit minus oxygenii inter spiritum consumi aëre calidiore quam frigidiore: Cavia enim non consumpserat dimidia parte tantum oxygenii aëris in quo ad gradum civ^{tum} inclusa fuit, quantum pari spatio ad gradum lv^{tum}. Quod experimento a LAVOISIER et SEGUIN instituto confirmatur, in quo homo consumpsit ad gradum liv^{tum} pollices cubicos 1344 horæ spatio, dum ad gradum lxxix^{um} non nisi 1210 pari spatio consumpsit. Patet etiam ex experimentis eorundem chemicorum, quantitatem oxygenii consumptam variari multum pro cibo et concoctione, inter quam quantitas consumpta augetur ad 1800 aut 1900 pollices cubicos. SEGUIN exercitatione vehementi usus inter concoctionem, oxygenium usque ad 4600 pollices cubicos consumpsit. CRAWFORD etiam reperit sanguinem venosum, in animali elemento calido posito, arteriosi sanguinis colorem referre. Canem posuit in aqua ad gradum cxiv^{tum} calefacta;

post horam dimidiam corporis temperatura a cii^{do} ad cix^{num} surrexerat, sanguisque venosus usque eo aspectum arteriosi sibi assumserat ut difficile esset alterum ab altero dignoscere. Quod quidem iteratis experimentis confirmatum fuit. Mihi ergo videtur, magnum corporis calorem eas prohibere mutationes quæ in vasis extremis fiunt, ideoque quantitatem oxygenii imminuere quæ consumitur.

Nexus mutationum quas sanguis inter spiritum subit, munus est haud exigui momenti, quippe quo calor animalis gignatur. In animalibus perfectioribus calor haud parum supra medium est in quo vivunt. In homine temperatura corporis xcvi^{um} gradum æquat, et ad eundem manet etiamsi aëris temperatura 40, 50, aut etiam 100 gradibus infra hunc gradum est. Perspicuum est igitur, aliquid continuo agi in corpore, ita ut calor perpetuo evolvatur ad hanc temperaturam conservandam; aëris mutationes inter spiritum ejusdem fontem esse satis constat.

Celeberrimus Doctor Black primus conatus est caloris animalis rationem reddere. Illi opinio erat, calorem latentem inspirati aëris manifestum fieri; temperaturam ideo pulmonis et sanguinis augeri, sanguinemque hoc modo calefactum calo-

rem suum toti corpori impertire. Objectum vero fuit huic sententiæ, quod submoveri nequit, oportere nempe temperaturam maximam esse in pulmonibus paulatimque imminui in partibus prout a pulmonibus recedant. Quod minime est verum.

Doctor CRAWFORD, qui affirmat cunctas respirationis mutationes in pulmonibus fieri, fere eodem modo ac Doctor BLACK, ortum animalis caloris explicavit. Secundum illius opinionem, oxygenium aëris conjunget se cum carbonio a sanguine evoluto. Inter hanc conjunctionem, oxygenium evolvit multum caloris, quocum conjunctum fuerat, quem calorem non modo sufficit ad corporis temperaturam servandam, sed etiam ad aquam jam formatam sub vaporis forma auferre. Id quod opinioni Doctoris BLACK objectum fuerat, Doctor CRAWFORD hoc modo submovit : reperit sanguinem arteriosum multo magis capacem caloris esse quam venosum ; sanguis venosus, igitur, quamprimum in arteriosum conversus fuerit, auctam pro calore capacitatem acquirit, ideoque plus caloris postulat, ut eadem servetur temperatura. Hæc aucta capacitas caloris tanta est, quanta totum calorem evolutum absorbeat ; ex

quo fit ut pulmonis temperatura a reliquo corpore non differat. Inter sanguinis circuitum, sanguis arteriosus paulatim in venosum convertitur; unde sanguis minus capax caloris fit, calorque evolvitur; quam ob causam temperatura extremarum partium a cæteris vix differt.

Hæc opinio præclara est atque ingeniosa; non desunt quidem argumenta quæ eidem objici possunt: sed experimenta, quæ ei repugnant, vix satis certa aut firma videntur; et etiamsi, opinio earum instar quæ antecesserunt, tandem eversa fuerit, auctor peritissimus laudem in perpetuum propter ingenium, sibi vindicabit.

FINIS.